

3/3 (上) PAU - (C) PAU / JPO  
PN - JP10168597 A 19980623  
AP - JP19960328382 19961209  
PA - MITSUBISHI ALUM CO LTD  
IN - YAMAGUCHI KEITARO; TANIGAWA HISAO  
I - C25D11/04 ; C25D11/18  
SI - A61L2/16

TI - ANODIZED ALUMINUM MATERIAL EXCELLENT IN ANTIBACTERIAL PROPERTY AND ITS PRODUCTION

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To produce an anodized aluminum material in which an antibacterial agent is infiltrated into a porous layer of anodically oxidized coating and excellent in antibacterial properties and to provide a method for producing the same.

- SOLUTION: This anodized aluminum material excellent in antibacterial properties is the one in which an antibacterial agent is infiltrated into a porous layer of anodically oxidized coating in which the average size of empty holes is regulated to 17 to 30nm. As for the method for producing the anodized aluminum material, an aluminum or aluminum alloy material is subjected to anodic oxidation treatment to form anodically oxidized coating having a porous layer, after that, baking treatment is executed under the conditions in which the temp. is regulated to 100 to 350 deg.C and it is held for 10 to 120min in an air atmosphere to remove an anodic oxidation treating soln. contained in the empty holes of the porous layer of the anodically oxidized coating, and next, an antibacterial agent is infiltrated into the empty holes of the porous layer of the anodically oxidized coating.

ABV - 199811  
ARD - 19980930

1.1.1 A-09

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-168597

(43)公開日 平成10年(1998)6月23日

(51)Int.Cl.  
C 25 D 11/04  
11/18  
// A 61 L 2/16

識別記号  
3 0 2  
3 1 3

F I  
C 25 D 11/04  
11/18  
A 61 L 2/16

3 0 2  
3 1 3  
Z

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全4頁)

(21)出願番号

特願平8-328382

(22)出願日

平成8年(1996)12月9日

(71)出願人 000176707

三菱アルミニウム株式会社  
東京都港区芝2丁目3番3号

(72)発明者 山口 恵太郎

静岡県裾野市平松85 三菱アルミニウム株  
式会社技術開発センター内

(72)発明者 谷川 久男

静岡県裾野市平松85 三菱アルミニウム株  
式会社技術開発センター内

(74)代理人 弁理士 富田 和夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 抗菌性に優れたアルマイト材およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 抗菌性に優れたアルマイト材およびその製造  
方法を提供する。

【解決手段】 (1) 空孔の平均径は1.7~3.0nmである陽極酸化皮膜の多孔質層に抗菌剤を含浸させてなる  
抗菌性に優れたアルマイト材。(2) アルミニウムまたはアルミニウム合金材を陽極酸化処理して多孔質層を有  
する陽極酸化皮膜を形成したのち、大気雰囲気中、温度:100~350°C、10~120分保持の条件でペ  
ーキング処理を行うことにより陽極酸化皮膜の多孔質層の空孔に含まれる陽極酸化処理液を除去し、ついで陽極  
酸化皮膜の多孔質層の空孔に抗菌剤を含浸させる抗菌性  
に優れたアルマイト材の製造方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】陽極酸化皮膜の多孔質層の空孔に抗菌剤を含浸させてなることを特徴とする抗菌性に優れたアルマイト材。

【請求項2】前記陽極酸化皮膜の多孔質層の空孔の平均径は17～30nmであることを特徴とする請求項1記載の抗菌性に優れたアルマイト材。

【請求項3】アルミニウムまたはアルミニウム合金材を陽極酸化処理して多孔質層を有する陽極酸化皮膜を形成したのち、大気雰囲気中、温度：100～350℃、10～120分保持の条件でペーリング処理を行うことにより陽極酸化皮膜の多孔質層の空孔に含まれる陽極酸化処理液を除去し、ついで陽極酸化皮膜の多孔質層の空孔に抗菌剤を含浸させることを特徴とする抗菌性に優れたアルマイト材の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、抗菌性に優れたアルマイト材およびその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、軽量性や外観の面からアルミニウムまたはアルミニウム合金材が病院の壁材や電気製品の外筐などに使用されている。これらアルミニウムまたはアルミニウム合金材は、耐食性を高めるために陽極酸化処理を行ってアルミニウムまたはアルミニウム合金材の表面に多孔質層を有する陽極酸化皮膜を形成し、ついで封孔処理を行って多孔質層の空孔の封孔を行っている。

【0003】この従来の陽極酸化処理で使用する電解液は、10～20%硫酸水溶液、2～4%磷酸水溶液、5～10%クロム酸水溶液、9～15%硼酸水溶液などが知られているが、工業的には10～20%硫酸水溶液が主に使用されており、陽極酸化処理の電解液として10～20%硫酸水溶液を使用した場合の陽極酸化処理条件は、電解温度：20～30℃、電流密度：1～2A/dm<sup>2</sup>、電圧：10～20V、処理時間：10～60分で行われることも知られている。

【0004】これら条件で陽極酸化処理して得られた陽極酸化皮膜の厚さは、通常、平均厚さで5～30μmであるが、この陽極酸化皮膜は多孔質層およびバリヤー層からなり、アルミニウムまたはアルミニウム合金材に接して厚さ：8～28nmのバリヤー層が形成されており、その外面に空孔を有する多孔質層が形成されている。この多孔質層に形成されている空孔は、通常、平均径が12～16nmの範囲内にあると言われている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】近年、食中毒の集団発生などの問題から抗菌性に優れた建材が求められているがアルマイト材は抗菌性が無く、抗菌性に優れたアルマイト材が求められている。抗菌性建材は、通常、建材の表面に抗菌剤を塗布して製造されるが、通常のアルマイ

ト材は封孔処理が施されているために抗菌剤を塗布して含浸させることは困難である。さらに、陽極酸化処理して封孔処理しない陽極酸化皮膜の多孔質層の空孔には陽極酸化処理で使用した陽極酸化処理液が含まれているところから、封孔処理しないアルマイト材に直接抗菌剤を塗布すると、空孔内の陽極酸化処理液の硫酸イオンが含浸した抗菌剤と反応し、抗菌剤が分解して十分な抗菌性に優れたアルマイト材は得られない。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明者らは、かかる課題を解決すべく研究を行った結果、通常の条件で陽極酸化処理して封孔処理しないアルマイト材を大気雰囲気中、温度：100～350℃、10～120分保持の条件でペーリング処理を行うことにより陽極酸化皮膜の多孔質層の空孔に含まれる水分を除去し、ついで陽極酸化皮膜の多孔質層の空孔に抗菌剤を含浸させると抗菌性に優れたアルマイト材を得ることができる、という研究結果が得られたのである。

【0007】この発明は、かかる研究結果に基づいて成されたものであって、(1)陽極酸化皮膜の多孔質層の空孔に抗菌剤を含浸させてなる抗菌性に優れたアルマイト材、(2)アルミニウムまたはアルミニウム合金材を通常の条件で陽極酸化処理して多孔質層を有する陽極酸化皮膜を形成したのち、大気雰囲気中、温度：100～350℃、10～120分保持の条件でペーリング処理を行うことにより陽極酸化皮膜の多孔質層の空孔に含まれる水分を除去し、ついで陽極酸化皮膜の多孔質層の空孔に抗菌剤を含浸させる抗菌性に優れたアルマイト材の製造方法、に特徴を有するものである。

【0008】この発明の陽極酸化皮膜の多孔質層の空孔に抗菌剤を含浸させてなる抗菌性に優れたアルマイト材は、まず、アルミニウムまたはアルミニウム合金材を用意し、このアルミニウムまたはアルミニウム合金材を、従来と同じ陽極酸化処理液：10～20%の硫酸水溶液、液温：18～30℃、電圧：15～20V、電流密度：1～2A/dm<sup>2</sup>、処理時間：10～60分の条件で陽極酸化処理して従来と同じ多孔質層を有する陽極酸化皮膜を形成し、この陽極酸化処理したアルミニウムまたはアルミニウム合金材を封孔処理せずに大気雰囲気中、温度：100～350℃、10～120分保持の条件でペーリング処理を行うことにより陽極酸化皮膜の多孔質層の空孔に含まれる陽極酸化処理液を除去し、ついで抗菌剤を塗布することにより陽極酸化皮膜の多孔質層の空孔に抗菌剤を含浸させることにより製造することができる。

【0009】従って、アルミニウムまたはアルミニウム合金材に前記従来と同じ条件の陽極酸化処理を施し、この従来と同じ条件の陽極酸化処理を施したアルミニウムまたはアルミニウム合金材を封孔処理せずに大気雰囲気中、温度：100～350℃、10～120分保持の条件

件でベーリング処理を行い、ついで抗菌剤を塗布することによりこの発明の抗菌性に優れたアルマイト材を製造することができるが、この発明の抗菌性に優れたアルマイト材は、抗菌剤を塗布することにより陽極酸化皮膜の多孔質層の空孔に抗菌剤を含浸させる工程を必要とするところから、陽極酸化皮膜の多孔質層の空孔の径は従来よりも大きい方が抗菌剤を十分に含浸させることができるので一層好ましく、従来よりも大きい空孔の平均径：17～30nmを有する陽極酸化皮膜を形成する方が好ましい。

【0010】従って、この発明は、(3) 空孔の平均径が17～30nmを有する陽極酸化皮膜の多孔質層に抗菌剤を含浸させてなる抗菌性に優れたアルマイト材、に特徴を有するものである。

【0011】多孔質層の空孔の径を従来よりも大きくするには10～20%の硫酸水溶液を陽極酸化処理液として使用し、電解温度および電圧を通常よりも高めの電解温度：21～30°C、電解電圧：2.1～2.5Vの条件で行うことにより得られる。従って、この発明は、(4) アルミニウムまたはアルミニウム合金材を陽極酸化処理液：10～20%の硫酸水溶液、液温：21～30°C、電圧：2.1～2.5V、電流密度：1～10A/dm<sup>2</sup>、処理時間：10～60分の条件で陽極酸化処理し、この陽極酸化処理したアルミニウムまたはアルミニウム合金材を封孔処理せずに大気雰囲気中、温度：100～350°C、10～120分保持の条件でベーリング処理を行い、ついで抗菌剤を塗布する抗菌性に優れたアルマイト材の製造方法、に特徴を有するものである。

【0012】この発明の抗菌性に優れたアルマイト材およびその製造方法で使用する抗菌剤は、その種類を限定する必要はないが、特に人体に対する有害性の低いものが好ましく、サイアベンダゾール、ブレベントール4A、バイナジンなどが特に好ましい。これら抗菌剤は、いずれも水に解けにくいところから、アルコール、ベンゼン、MEK、メチレンクロライドなどの有機溶剤に溶

解させて塗布し、その後50～80°Cで乾燥させる。抗菌剤の塗布は2～3回繰り返し行うことが好ましい。

【0013】抗菌剤を陽極酸化皮膜を有するアルマイト材の表面に塗布する前にベーリング処理を行って、陽極酸化皮膜の多孔質層の空孔に含まれる水分および硫酸イオンを除去する必要があるが、ベーリング処理条件が温度：100°C未満、処理時間：10分未満では水分および硫酸イオンは十分に除去することができず、一方、ベーリング処理条件が温度：350°Cを越えて120分よりも長い時間保持すると、材料の軟化、変形やコストアップの問題が生じるので好ましくない。従って、ベーリング処理は温度：100～350°C、保持時間：10～120分（好ましくは温度：200～250°C、保持時間：10～20分）の範囲に定めた。

【0014】

【発明の実施の形態】JIS 1050のアルミニウム合金板を弱アルカリ性の脱脂剤で50°C、3分間の処理を行ったのち、水洗を3分行い、ついで50°Cの10%NaOH水溶液に3分間浸漬することによりエッチング処理し、さらに、水洗を3分行ったのち、15%硝酸水溶液に3分間浸漬することにより中和処理を1分間行い、ついで水洗を3分行うことにより前処理を行った。

【0015】この前処理したJIS 1050のアルミニウム合金板を15%硫酸水溶液の陽極酸化処理液を用い、表1に示される条件で陽極酸化処理することにより表1に示される陽極酸化皮膜を有するアルマイトを作製し、ついでこのアルマイトを封孔処理することなく表1に示される条件でベーリング処理またはベーリング処理せずに表1に示される抗菌剤を塗布したまは塗布せずに、本発明抗菌性アルマイト材（本発明アルマイト材という）1～7および比較抗菌性アルマイト材（比較アルマイト材という）1～2を作製した。

【0016】

【表1】

アルマイト材		電極酸化処理条件				電極酸化皮膜		ベーリング条件		抗菌剤の種類
		電流密度 (A/cm <sup>2</sup> )	電圧 (V)	電極酸化処理液 温度 (°C)	処理時間 (分)	厚さ (μm)	多孔質層の空孔 の平均径 (nm)	温度 (°C)	保持時間 (分)	
本発明	1	2.5	-21	25	45	20	18	200	15	サイアベンダーソール
	2	3.0	21	25	45	20	18	250	10	サイアベンダーソール
	3	4.0	-21	25	20	10	17	200	15	サイアベンダーソール
	4	6.5	22	22	16	9	18	100	120	プレベントール4A
	5	5.7	21	22	14	9	19	300	20	プレベントール4A
	6	5.0	23	22	10	10	22	350	10	バイナジン
	7	10.0	25	22	10	10	25	250	80	サイアベンダーソール
比較	1	1.6	18	20	35	10	15	-	-	-
	2	1.6	18	20	35	10	15	80	30	サイアベンダーソール

【0017】得られた本発明アルマイト材1～7および比較アルマイト材1～2に大腸菌を塗布し、大腸菌塗布直後、24時間経過後および48時間経過後のアルマイト材1cm<sup>2</sup>当たりの大腸菌の数を測定する抗菌性の評価試験を行い、その結果を表2に示した。

【0018】

【表2】

アルマイト材		大腸菌塗布直後の菌数 (個/cm <sup>2</sup> )	大腸菌塗布24時間経過後の菌数 (個/cm <sup>2</sup> )	大腸菌塗布48時間経過後の菌数 (個/cm <sup>2</sup> )
本発明	1	3.1×10 <sup>5</sup>	<10	<10
	2	3.0×10 <sup>5</sup>	<10	<10
	3	3.3×10 <sup>5</sup>	<10	<10
	4	3.0×10 <sup>5</sup>	<10	<10
	5	3.2×10 <sup>5</sup>	<10	<10
	6	3.2×10 <sup>5</sup>	<10	<10
	7	3.0×10 <sup>5</sup>	<10	<10
比較	1	3.2×10 <sup>5</sup>	4.5×10 <sup>6</sup>	4.9×10 <sup>6</sup>
	2	3.1×10 <sup>5</sup>	2.5×10 <sup>4</sup>	1.6×10 <sup>4</sup>

【0019】

【発明の効果】表1～表2に示される結果から、本発明アルマイト材1～7は48時間経過後の単位面積当たりの大腸菌の数は激減しており、抗菌性に優れたアルマイト材を提供できることが分かる。しかし、抗菌剤を塗布

しない比較アルマイト材1は大腸菌の数は増加しており、ベーリング温度が低い比較アルマイト材2は抗菌性を有するものの大腸菌の数は微減しており、十分な抗菌性を有しないことが分かる。